Firmato digitalmente da:
Filippo Ricci
Firmato il 2025/11/27 14:20
Seriale Certificato: 23347021
Valido dal 27/11/2023 al 27/11/2026
InfoCert Qualified Electronic Signature CA 3

PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "LOTTO 9"

COMUNE DI LATIANO (BR)

RELAZIONE DEI RISCHI INCIDENTALI DEL BESS

Rev.	Data	Descrizione della revisione	Redazione	Approvazione
01	Settembre 2025	Prima emissione	Silvano Carone	
02	Ottobre 2025	Seconda emissione	Silvano Carone	

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CARONE SILVANO
architetto
14229

INDICE

1. PREMESSA 3
2. DESCRIZIONE DEL BESS 3
3. ANALISI DEI RISCHI 3
3.1 RISCHIO INCENDIO 3
3.1.1 Dinamiche di propagazione 4
3.1.2 Conseguenze potenziali 4
3.1.3 Misure preventive 4
3.2 RISCHIO SVERSAMENTO E CONTIMINAZIONE 4
3.2.1 Cause principali 4
3.2.2 Dinamiche di propagazione 4
3.2.3 Conseguenze potenziali 4
3.2.4 Misure preventive 5
3.3 RISCHI ELETTRICI 5
3.3.1 Cause principali 5
3.3.2 Dinamiche di propagazione 5
3.3.3 Misure preventive 5
3.4 SCENARIO COMBINATO INCENDIO E SVERSAMENTO 5
3.5 MISURE PREVENTIVE E MITIGATIVE 5
4. RISCHI DURANTE MANUTENZIONE E OPERAZIONI 6
4.1 Durante le attività di manutenzione o interventi straordinari, i principali rischi riguardano: 6
4.1.1 Misure preventive 6
5. ANALISI RELAZIONE DEI RISCHI 6
6. RACCOMANDAZIONI OPERATIVE 6
7. CONFORMITÀ NORMATIVA E ACCESSIBILITÀ MEZZI DI SOCCORSO 7
8. CONCLUSIONI 7

1. PREMESSA

Il presente documento ha l'obiettivo di valutare i principali rischi incidentali connessi all'installazione e alla gestione del sistema di accumulo energetico (BESS) previsto all'interno dell'impianto agrivoltaico ''Lotto 9'' ubicato nel Comune di Latiano.
L'analisi pone particolare attenzione a:

- rischio incendio;
- sversamenti accidentali di sostanze pericolose sul suolo e sul sottosuolo;
- guasti elettrici o malfunzionamenti durante esercizio e manutenzione;
- impatti ambientali e per la sicurezza del personale.

2. DESCRIZIONE DEL BESS

Il sistema BESS è costituito da moduli di batterie al litio LFP (LFP Lithium Ion Energy Storage System), con tensione nominale di 1331,2 V, una capacità nominale di 418 kWh. Il sistema utilizza il raffreddamento e il riscaldamento a liquido per le celle.
Il BESS è collegato all'impianto fotovoltaico tramite inverter dedicati e quadri di controllo, che regolano flussi elettrici e monitorano costantemente lo stato di carica, la temperatura e la funzionalità delle celle. La struttura è progettata per ridurre il rischio di propagazione di guasti o incendi tra i moduli.
La disposizione dei container è stata studiata per assicurare adeguata compartimentazione e distanza di sicurezza tra i moduli e dalle altre infrastrutture elettriche.

3. ANALISI DEI RISCHI

3.1 RISCHIO INCENDIO

L'incendio può originare da fenomeni di cause principali:

- Sovraccarico o cortocircuito interno alle celle
- Malfunzionamento del sistema di raffreddamento;
- Difetti di progettazione, installazione o manutenzione;
- Guasti termici o chimici delle celle.

Un innesco localizzato può estendersi alle celle adiacenti fino a coinvolgere l'intero contenitore e i cablaggi associati.

3.1.1 Dinamiche di propagazione

- Innesco in una cella che può estendersi alle celle adiacenti;
- Coinvolgimento dell'involucro del BESS, dei cavi e delle apparecchiature collegate;
- Possibile propagazione al suolo circostante se presenti materiali combustibili.

3.1.2 Conseguenze potenziali

- Danni strutturali ai contenitori e apparecchiature;
- Rischi per il personale addetto;
- Interruzione operativa dell'impianto.

3.1.3 Misure preventive

- Sistemi di rilevazione incendi e sensori termici integrati;
- Raffreddamento attivo e monitoraggio continuo della temperatura;
- Separazione fisica tra moduli per limitare la propagazione termica;
- Procedure operative di emergenza e formazione del personale.

3.2 RISCHIO SVERSAMENTO E CONTIMINAZIONE

Un'eventuale perdita di elettroliti a seguito di rotture meccaniche o guasti ai sistemi di contenimento può comportare infiltrazioni nel suolo e potenziale contaminazione delle falde acquifere.
Le conseguenze riguardano sia l'ambiente che la salute pubblica, richiedendo interventi di bonifica specializzati.

3.2.1 Cause principali

- Perdite accidentali di elettroliti liquidi;
- Guasti ai sistemi di raffreddamento contenenti liquidi;
- Errori di manutenzione o movimentazione dei moduli.

3.2.2 Dinamiche di propagazione

- Contatto con il suolo e infiltrazione nel sottosuolo;
- Possibile contaminazione di falde acquifere o terreni circostanti.

3.2.3 Conseguenze potenziali

- Impatti ambientali e rischio per la salute;
- Necessità di interventi di bonifica e gestione dei materiali contaminati.

3.2.4 Misure preventive

- Vasche di contenimento secondarie e sistemi di raccolta dei liquidi;
- Monitoraggio periodico dei contenitori e delle celle;
- Procedure operative per movimentazione, manutenzione e smaltimento sicuro dei liquidi.

3.3 RISCHI ELETTRICI

Il BESS è soggetto a sovraccarichi e cortocircuiti che possono produrre scariche elettriche, innescare incendi o danneggiare quadri e apparecchiature connesse. La presenza di sistemi di protezione integrati (interruttori, fusibili, dispositivi di sezionamento rapido) riduce in modo significativo tale rischio.

3.3.1 Cause principali

- Sovraccarichi o cortocircuiti nei cablaggi interni;
- Errato funzionamento dell'inverter o dei sistemi di protezione.

3.3.2 Dinamiche di propagazione

- Scariche elettriche che possono innescare incendi o danneggiare le apparecchiature;
- Coinvolgimento di quadri di controllo e cavi adiacenti.

3.3.3 Misure preventive

- Protezioni elettriche integrate (fusibili, interruttori differenziali);
- Sezionamento dei cavi in caso di emergenza;
- Controlli periodici dei sistemi elettrici e dei dispositivi di sicurezza.

3.4 SCENARIO COMBINATO INCENDIO E SVERSAMENTO

Un evento critico può comportare contemporaneamente l'innesco di un incendio e la rottura del contenitore, con fuoriuscita di elettroliti. Questo scenario amplifica i rischi ambientali e di sicurezza, rendendo indispensabile la presenza congiunta di misure antincendio e sistemi di contenimento dei liquidi.

3.5 MISURE PREVENTIVE E MITIGATIVE

- Prevenzione incendi: installazione di sistemi di rilevazione e allarme, monitoraggio termico delle celle, compartimentazione fisica tra moduli, gestione della vegetazione circostante;

- Prevenzione sversamenti: vasche di contenimento secondarie, sistemi di drenaggio, manutenzione periodica dei contenitori, procedure di emergenza ambientale;
- Sicurezza elettrica: dispositivi di protezione contro sovraccarichi e archi elettrici, sezionamento dei cavi in ingresso e in uscita, controlli periodici degli inverter e delle string box;
- Procedure operative: formazione specifica del personale, uso obbligatorio di DPI, piani di emergenza e simulazioni periodiche.

4. RISCHI DURANTE MANUTENZIONE E OPERAZIONI

4.1 Durante le attività di manutenzione o interventi straordinari, i principali rischi riguardano:

- Movimentazione dei moduli batteria e potenziale esposizione a rischio elettrico o chimico;
- Contatto accidentale con componenti sotto tensione;
- Guasti ai sistemi di raffreddamento o fuoriuscita di elettroliti.

4.1.1 Misure preventive

- Formazione specifica del personale addetto;
- Uso di dispositivi di protezione individuale (DPI) adeguati;
- Procedure operative chiare per manutenzione, movimentazione e gestione delle emergenze.

5. ANALISI RELAZIONE DEI RISCHI

Per ciascun rischio identificato (incendio, sversamento, guasti elettrici), la relazione descrive:

- Cause → eventi o condizioni che possono generare l'incidente;
- Dinamiche → modalità di sviluppo dell'evento e possibili interazioni con altri sistemi;
- Effetti → impatti su persone, ambiente e continuità operativa;
- Contromisure preventive e mitigative → azioni pianificate per ridurre probabilità e gravità dell'evento.

Questa analisi permette di evidenziare eventuali interazioni tra rischi diversi, come incendio combinato con sversamento di elettroliti, e di pianificare procedure integrate di sicurezza e intervento.

6. RACCOMANDAZIONI OPERATIVE

- Monitoraggio costante dello stato delle celle e delle temperature;
- Manutenzione programmata e verifiche periodiche dei sistemi elettrici e di raffreddamento;
- Addestramento continuo del personale sulle procedure di emergenza;
- Mantenimento di vasche di contenimento e sistemi di raccolta dei liquidi sempre operativi;

- Verifica periodica dei dispositivi di protezione elettrica e sezionamento dei cavi.

7. CONFORMITÀ NORMATIVA E ACCESSIBILITÀ MEZZI DI SOCCORSO

Il sistema è stato progettato in conformità con le prescrizioni normative vigenti in materia di prevenzione incendi e secondo quanto stabilito dai Vigili del Fuoco.
In particolare:

- Le strade di accesso all'area BESS presentano una larghezza superiore a 3,5 metri, garantendo il transito agevole dei mezzi antincendio.
- Il raggio minimo di curvatura delle vie di accesso rispetta il valore di 13 metri, assicurando la manovrabilità dei veicoli di soccorso anche in condizioni di emergenza.
- I container sono disposti in modo da garantire distanze di sicurezza rispetto ad altri componenti e alle infrastrutture elettriche presenti, nonché l'accessibilità ai mezzi di intervento da più lati.

Queste scelte progettuali garantiscono un livello di protezione aggiuntivo e consentono una gestione efficace delle emergenze, minimizzando il rischio di propagazione degli incidenti e agevolando l'intervento delle squadre di soccorso.

8. CONCLUSIONI

Il sistema BESS, pur essendo un elemento fondamentale per l'ottimizzazione e la stabilizzazione della produzione energetica dell'impianto agrivoltaico, presenta rischi specifici legati a incendio, sversamento e guasti elettrici.
Grazie alle misure preventive adottate, al rispetto delle norme dei Vigili del Fuoco e alla progettazione delle vie di accesso conformi ai requisiti di sicurezza (larghezza superiore a 3,5 m e raggio di curvatura pari a 13 m), tali rischi risultano ridotti a un livello accettabile.
La gestione continua del rischio attraverso monitoraggio, manutenzione e formazione del personale costituisce uno strumento imprescindibile per garantire la sicurezza dell'impianto, del personale addetto e dell'ambiente circostante.

Firmato digitalmente da
Silvano Carone
C = IT
Data e ora della firma: 20/11/2025 17:23:53